

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-007339

(43)Date of publication of application : 12.01.1996

(51)Int.Cl.

G11B 7/24
G11B 7/00
G11B 7/085
G11B 11/10
G11B 11/10
G11B 13/00

(21)Application number : 07-001689

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 10.01.1995

(72)Inventor : KAGAWA MASAKI
FUKUSHIMA YOSHIHITO
FUKUDA HIROSHI
MUTO YOSHIHIRO

(30)Priority

Priority number : 06 77206
06 80511Priority date : 15.04.1994
19.04.1994

Priority country : JP

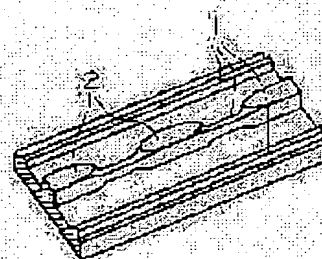
JP

(54) OPTICAL DISK, ITS ACCESS METHOD AND RECORDING AND REPRODUCING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To perform the control and the stable tracking of the RAM region of a partial ROM by obtaining an optical disk which is inexpensive, the track counter of which is easy at the time of high-speed seek to obtain a partial ROM (PROM) of large capacity.

CONSTITUTION: Pits 2 are formed on the grooves 1 formed along the direction of rotation to record information. When the wavelength of a reading laser beam is λ , the refractive index of an optical disk substrate is (n), the depth grooves is G o. and the depth of pits is PD. the following relation $0 < GD < \lambda/8$ and $n < PD$ is satisfied. Pits formed on grooves formed along the direction of rotation constitute a ROM region. The region between the grooves is a PROM in which a RAM region is made there by a recording medium for recording a light signal. By using the PROM, the RAM region is controlled by utilizing the pre-format information of the ROM region in which the pre-format information necessary for controlling at the time of recording and reproduction to/from the RAM region is recorded.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-7339

(43)公開日 平成8年(1996)1月12日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/24	5 6 1	7215-5D		
7/00		G 9464-5D		
7/085		G 9368-5D		
11/10	5 0 6	M 9075-5D		
	5 1 1	D 9075-5D		

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願平7-1689	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22)出願日	平成7年(1995)1月10日	(72)発明者	香川 正毅 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平6-77206	(72)発明者	福島 義仁 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(32)優先日	平6(1994)4月15日	(72)発明者	福田 浩 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
(33)優先権主張国	日本 (J P)	(74)代理人	弁理士 佐藤 隆久
(31)優先権主張番号	特願平6-80511		
(32)優先日	平6(1994)4月19日		
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

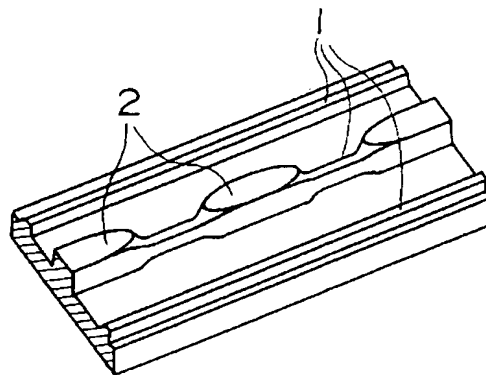
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ディスク並びにそのアクセス方法及び記録再生方法

(57)【要約】

【目的】安価でかつ高速シーク時のトラックカウンタが容易な光ディスクを提供する。容量が大きいパーシャルROM (PROM) を提供する。該パーシャルROMのRAM領域の管理及び安定なトラッキングを可能とする。

【構成】回転方向に沿って形成された溝上にピットを形成することにより情報を記録する光ディスクであって、読出レーザー光の波長を λ 、光ディスク基板の屈折率を n 、溝の深さを G_0 、ピットの深さを P_0 としたとき、 $0 < G_0 < \lambda / 8n < P_0$ とする。回転方向に沿って形成された溝上に形成されたピットがROM領域を構成する光ディスクであって、光信号を記録する記録媒体により前記溝間の領域をRAM領域としたPROMとする。該PROMを用いて、RAM領域への記録再生時の制御に必要なプリフォーマット情報を記録したROM領域の該プリフォーマット情報を利用してRAM領域の制御を行う。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】回転方向に沿って形成された溝上にピットを形成することにより情報を記録する光ディスクであって、読出レーザー光の波長を λ 、光ディスク基板の屈折率を n 、溝の深さを G_D 、ピットの深さを P_D としたとき、

$$0 < G_D < \lambda / 8n < P_D$$

であることを特徴とする光ディスク。

【請求項 2】前記光ディスクにおいて、

$$0 < P_D - G_D < \lambda / 4n$$

であることを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク。

【請求項 3】前記光ディスクにおいて、溝の幅を G_W 、ピットの幅を P_W 、トラックピッチを T_P としたとき、 $0 < G_W \leq P_W < T_P / 2$

であることを特徴とする請求項 2 に記載の光ディスク。

【請求項 4】請求項 1～3 の何れかに記載の光ディスクを用い、前記光ディスクの溝を光スポットが横切ったことを回折差動検出法により検出し、この情報に基づいて目的とする溝へアクセスすることを特徴とする光ディスクのアクセス方法。

【請求項 5】回転方向に沿って形成された溝上に形成されたピットが ROM 領域を構成する光ディスクであって、光信号を記録する記録媒体により前記溝間の領域を RAM 領域としたことを特徴とする光ディスク。

【請求項 6】読出レーザー光の波長を λ 、光ディスク基板の屈折率を n 、溝の深さを G_D 、ピットの深さを P_D 、溝の幅を G_W 、ピットの幅を P_W 、トラックピッチを T_P としたとき、

$$0 < G_D < \lambda / 8n < P_D$$

$$0 < P_D - G_D < \lambda / 4n$$

$$0 < G_W \leq P_W < T_P / 2$$

であることを特徴とする請求項 5 に記載の光ディスク。

【請求項 7】ROM 領域に RAM 領域への記録再生時の制御に必要なプリフォーマット情報を記録した請求項 5 又は 6 記載の光ディスク。

【請求項 8】回転方向に沿って形成された溝上に形成されたピットにより構成された ROM 領域と前記溝間の領域に光信号を記録する記録媒体により構成された RAM 領域とを有する光ディスクの記録再生方法であって、RAM 領域への記録再生時の制御に必要なプリフォーマット情報を ROM 領域に記録した光ディスクを用い、該 ROM 領域のプリフォーマット情報を利用して RAM 領域の制御を行うことを特徴とする光ディスクの記録再生方法。

【請求項 9】ROM 領域のデータ読み出しと RAM 領域の記録再生とをそれぞれ別個のビームスポットにより行う請求項 8 記載の光ディスクの記録再生方法。

【請求項 10】ROM 用のビームスポットと RAM 用のビームスポットとをディスク半径方向に 1/2 トラックピッチの距離を設けて配置する請求項 9 記載の光ディスク

2

クの記録再生方法。

【請求項 11】ROM 用のビームスポットが回転方向に沿って形成された溝上に、RAM 用のビームスポットが該溝間の領域それぞれに制御されている請求項 9 又は 10 記載の光ディスクの記録再生方法。

【請求項 12】RAM 領域の差信号処理時に ROM 領域の和信号データを利用してフィードバックをかけることにより、差信号に対する和信号のクロストークを低減させる請求項 9 乃至 11 いずれか 1 項記載の光ディスクの記録再生方法。

【請求項 13】RAM 領域に記録を行う際に、同時に ROM 領域のデータの再生を行う請求項 9 乃至 12 いずれか 1 項記載の光ディスクの記録再生方式。

【請求項 14】RAM 領域のデータ再生と ROM 領域のデータ再生とを同時に行う請求項 9 乃至 12 いずれか 1 項記載の光ディスクの記録再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ROM (Read only memory, 読出専用) 光ディスクあるいは ROM 領域と RAM (Random access memory, 書替可能) 領域とを同一ディスク上に配置するパーシャル・ロム (Partial ROM, 以下、PROM ともいう) 光ディスク、並びにそのアクセス方法及び記録再生方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年注目されているマルチメディア用光ディスクシステムでは、光磁気ディスクと並行して ROM ディスクを大量かつ安価に提供することが要請されている。加えて、高速シークが可能なことが望まれ、かつ変調方式も媒体の高密度化にともなって DC フリー以外の変調を選択する傾向にある。その意味で、高速シークおよびトラッキング用回折差動信号 (pushpull 信号) などが不安定になることが予想される。

【0003】従来の CD フォーマットの ROM ディスクはディスク表面にピットだけが存在し、記録変調方式が EFM (Eight to Fourteen Modulation) であって直流成分が少なく、しかもシーク時間が遅く信号帯域とサーボ帯域が十分離れていることから、和信号 CTS (Cross Track Signal) でトラックカウントを行っても誤カウントすることは少なかった。

【0004】しかしながら、従来の CD フォーマットの ROM ディスクでシーク時間を短縮すると、直流成分が少ない変調方式とはいえトラックカウント信号の周波数がデータ信号の帯域内に入り、データパターンとトラックカウント信号との干渉が生じることは否めない。したがって、誤カウントする確率も高くなるという問題があった。

【0005】これに対して、データ用 ISO フォーマットの ROM ディスクでは、光磁気ディスクと同様にグループ部を設け、ランド部に記録ピットを形成する方式が

3

採用されている。この種のフォーマットではデータの変調方式がDCフリーでない場合も安定したトラックカウントが可能である。しかしながら、このROMディスクでは高密度化への対応が困難であり、また原盤作製時に2ビームのカッティングを高精度で行う必要があるために従来のCD用製造インフラをそのまま利用することができないという問題があった。

【0006】一方、いわゆるROM領域とRAM領域とを同一ディスク上に配置するPROMに関しては、従来よりISO規格のディスクが知られている。このディスクのフォーマットでは、案内溝がディスクの回転方向に沿って当該ディスク全周に設けられ、ROM領域では図27(A)に示すように案内溝間のランド部にROM用の凹凸ピットが形成され、一方、RAM領域にあっても図27(B)に示すようにRAM用(光磁気信号)ピットが案内溝間のランド部に形成されている。そして、図27(C)に示すように、ディスク全体でROM領域とRAM領域とを分け合うようにしてデータ領域として使用されている。

【0007】しかしながら、この種のディスクでは、ROMピットが存在する領域におけるPushPull信号やCTS(Cross Track Signal)などのサーボ信号がRAM領域と大きく相違するためトラッキングが安定しないという問題があった。また、このようなフォーマットでは高密度化への対応が困難であり、しかも原盤作製時には2ビームのカッティングを高精度で行う必要があるために従来のCD用製造設備をそのまま利用することができないという問題もあった。

【0008】更に、例えば音楽再生に合わせて音楽を記録するなどの場合には、ROM領域の音楽再生とRAM領域の音楽の記録とを同時に行う必要があるが、従来のROM領域とRAM領域とをディスク全体で分け合う方式では、ROM領域の再生とRAM領域の記録とを同時に行うことは困難である。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、第1の目的は、原盤作製時にウォブル構造がない1ビームのカッティングが可能で、高速シークおよび高密度化に対応できる光ディスクを提供することにある。

【0010】本発明の第2の目的は、かかる光ディスクのアクセス方法を提供することにある。本発明の第3の目的は、記録密度が高く、かつ原盤作製にあたり1ビームのカッティングを可能としたPROMを提供することにある。

【0011】本発明の第4の目的は、かかるPROMの特徴を維持しながらRAM領域のアドレス管理等の制御を可能としたPROMを提供することにある。本発明の第5の目的は、かかるPROMを用い、RAM領域のアドレス管理などの制御を可能とした光ディスクの記録再

4

生方法を提供することにある。

【0012】本発明の第6の目的は、かかるPROMを用い、安定なトラッキングを行うことができる光ディスクの記録再生方法を提供することにある。本発明の第7の目的は、かかるPROMを用い、ROM領域の再生、RAM領域の記録、再生それぞれを安定して独立に行え、あるいはこれらを同時に行える光ディスクの記録再生方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、下記の光ディスク並びにそのアクセス方法及び記録再生方法を提供する。

(1) 回転方向に沿って形成された溝上にピットを形成することにより情報を記録する光ディスクであって、読出レーザー光の波長を λ 、光ディスク基板の屈折率を n 、溝の深さを G_D 、ピットの深さを P_D としたとき、 $0 < G_D < \lambda / 8n < P_D$ であることを特徴とする光ディスク。

(2) 前記光ディスクにおいて、 $0 < P_D - G_D < \lambda / 4n$ であることを特徴とする上記(1)に記載の光ディスク。

(3) 前記光ディスクにおいて、溝の幅を G_W 、ピットの幅を P_W 、トラックピッチを T_P としたとき、 $0 < G_W \leq P_W < T_P / 2$ であることを特徴とする上記(2)に記載の光ディスク。

(4) 上記(1)～(3)の何れかに記載の光ディスクを用い、前記光ディスクの溝を光スポットが横切ったことを回折差動検出法により検出し、この情報に基づいて目的とする溝へアクセスすることを特徴とする光ディスクのアクセス方法。

(5) 回転方向に沿って形成された溝上に形成されたピットがROM領域を構成する光ディスクであって、光信号を記録する記録媒体により前記溝間の領域をRAM領域としたことを特徴とする光ディスク。

(6) 読出レーザー光の波長を λ 、光ディスク基板の屈折率を n 、溝の深さを G_D 、ピットの深さを P_D 、溝の幅を G_W 、ピットの幅を P_W 、トラックピッチを T_P としたとき、 $0 < G_D < \lambda / 8n < P_D$ 、 $0 < P_D - G_D < \lambda / 4n$ 、 $0 < G_W \leq P_W < T_P / 2$ であることを特徴とする上記(5)に記載の光ディスク。

(7) ROM領域にRAM領域への記録再生時の制御に必要なプリフォーマット情報を記録した上記(5)又は(6)記載の光ディスク。

(8) 回転方向に沿って形成された溝上に形成されたピットにより構成されたROM領域と前記溝間の領域に光信号を記録する記録媒体により構成されたRAM領域とを有する光ディスクの記録再生方法であって、RAM領域への記録再生時の制御に必要なプリフォーマット情報をROM領域に記録した光ディスクを用い、該ROM領域のプリフォーマット情報を利用してRAM領域の制御

5

を行うことを特徴とする光ディスクの記録再生方法。

(9) ROM領域のデータ読み出しとRAM領域の記録再生とをそれぞれ別個のビームスポットにより行う上記

(8) 記載の光ディスクの記録再生方法。

(10) ROM用のビームスポットとRAM用のビームスポットとをディスク半径方向に1/2トラックピッチの距離を設けて配置する上記(9)記載の光ディスクの記録再生方法。

(11) ROM用のビームスポットが回転方向に沿って形成された溝上に、RAM用のビームスポットが該溝間の領域それぞれに制御されている上記(9)又は(10)記載の光ディスクの記録再生方法。

(12) RAM領域の差信号処理時にROM領域の和信号データを利用してフィードバックをかけることにより、差信号に対する和信号のクロストークを低減させる上記(9)乃至(11)いずれかに記載の光ディスクの記録再生方法。

(13) RAM領域に記録を行う際に、同時にROM領域のデータの再生を行う上記(9)乃至(12)いずれかに記載の光ディスクの記録再生方式。

(14) RAM領域のデータ再生とROM領域のデータ再生とを同時に行う(9)乃至(12)いずれかに記載の光ディスクの記録再生方法。

【0014】

【作用】本発明の光ディスクは、回転方向に沿って形成された溝上にビットを形成することにより情報を記録するビットオングループ方式とし、高速シーク時のトラックカウンタを容易にするために、この溝の深さと幅及びビットの深さと幅を基板屈折率や入射光の波長に対応した値としたものである。

【0015】従来のROMを用いてシーク時の和信号およびPushPull信号を取ると図10(B)および(C)のようになる。また、本発明のROMを用いてシーク時の和信号を取ると図11(B)のようになる。これらは何れも誤カウントのおそれが高いことから、トラックカウンタ信号として採用することはできない。これに対して、本発明のROMを用いてシーク時のPushPull信号を取ると図11(C)のようになり、データパターンに左右されない信号となってトラッキングカウントとして用いることができる。

【0016】なお、ビットとグループの形状については、例えば図16に示すように、まず目標とする信号振幅を決め、この信号振幅と各曲線との交点が目標のPushPull信号を得るために必要となるビットまたはグループの深さとする。PushPull信号の目標値を決定する場合には、あまり大きな値を選定するとビットとグループとの深さの差が小さくなって変調度が小さくなり、逆にあまり小さな値を選定するとサーボ信号として十分な振幅が得られない。

【0017】このように、ビットオングループ方式で

6

は、溝を光スポットが横切ったことを回折差動検出法

(Pushpull法)により確実に検出でき、この情報に基づいて目的とする溝へ容易にアクセスすることができる。

また、回転方向に沿って形成された溝上にビットを形成することによりROM領域を構成するビットオングループ方式の光ディスクでは、ビットと溝の形状を最適化すればデータビットの有無にかかわらず各トラック上でほぼ等しいPushPull信号を得ることができる特徴を利用しつつ、各トラック上の溝およびビット列を一本の案内溝とみなし、これらの隙間のランド部に光磁気信号等を記録するRAM領域を形成し、PROMとすることができる。

【0018】これにより、溝上に記録されるROM情報とランド部に記録されるRAM情報がそれぞれ独立しており、しかも従来のISO規格のディスクに比べて2倍の記録容量を確保することができる。また、ROM領域とRAM領域でPushPull信号やCTS信号などのサーボ信号に差異が生じることもない。更に、ディスクのフォーマットとしては、上記ビットオングループのままでよいので、安価に製造することができる。

【0019】かかるビットオングループを利用したPROM(以下、ビットオングループPROMという場合がある)では、そのフォーマットの特徴上、通常の光磁気ディスクのようにRAM領域の記録再生時の制御に用いるアドレス等のプリフォーマット情報を溝間の領域に凹凸ビットとして掘ることができない。それは、グループ上のビットの有無にかかわらず常に同程度のpushpull信号を得られるようにビットとグループの形状を設計することがこのフォーマットのポイントとなっているためである。無造作にランド部にビットを入れてしまうとグループコンディションが変わり、その優位性が失われてしまう。ランド部に凹凸の存在を認めた状態では、最適なビットとグループの形状を規定することは不可能である。そのため、現行そのままのシステムでは、RAM部のアドレス管理ができないという問題があり、これを解決するため、あらかじめROM領域にRAM領域用のアドレスやセクターといったプリフォーマット情報を凹凸ビットで記録したPROMとしたものである。

【0020】これにより、ROM領域に記録されたプリフォーマット情報を利用して、RAM領域のアドレス等の管理を行うことができる。また、このようなRAM領域の管理を行うには、ROM領域のデータ読み出しとRAM領域の記録再生とをそれぞれ別個のビームスポットにより行うことにより実現できる。

【0021】この場合、本発明のPROMの特徴であるディスク上でROM領域とRAM領域とが互い違いに配置されていることを利用して、両者のビームスポット相互をディスク半径方向に1/2トラックピッチの距離を設けて配置することが有効である。

【0022】また、上述したビットオングループPROM

7

Mには、トラッキングに関する問題がある。即ち、現行の3ビーム法あるいは1ビームpushpull法を用いて、ROM部もしくはRAM部の上にメインビームがくるようにすることは容易であるが、ROM/RAMを切り替える際にはトラッキングの極性を逆にする必要があり、この時サーボが暴れて安定した動作ができないという特有の問題がある。

【0023】この問題の解決のため、ROM用のビームスポットを回転方向に沿って形成された溝上に、RAM用のビームスポットを該溝間の領域それぞれに制御することとしたもので、常時RAMとROM両方の信号処理が可能となるため、サーボの極性を切り替える必要がなくなり、トラッキングに関する問題が解消する。

【0024】このようにピットオングループPROMでは、ROMピットのすぐ隣りに光記録ピットが配置されるので、ROM領域のデータ読み出しとRAM領域の記録再生とをそれぞれ別個のビームスポットにより行うことが可能であるが、RAM部の信号とROM部の信号とがクロストークするおそれがある。このため、RAM領域の差信号処理時にROM領域の和信号データを利用してフィードバックをかけることにより、差信号に対する和信号のクロストークを低減させることができる。

【0025】更に、ROM領域のデータ読み出しとRAM領域の記録再生とをそれぞれ別個のビームスポットにより行うことにより、RAM領域に記録を行う際に、同時にROM領域のデータの再生を行ったり、あるいはRAM領域とROM領域のデータ再生とを同時に行うことができ、今までになかった用途に応用が可能となる。

【0026】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。図1は本発明の光ディスクのピットおよびグループを示す斜視図、図2は同じく本発明の光ディスクのピットおよびグループを示す平面図、図3(A)(B)は本発明の光ディスクのピットおよびグループの断面形状モデルを示す断面図、図4は本発明の光ディスクに関しピットおよびグループの深さとPushPull信号との関係を示すグラフ、図5はシーク時におけるピットとグループとの組み合わせを示す断面図、図6は図5に示す組み合わせに関しピットおよびグループの深さとPushPull信号との関係を示すグラフである。

【0027】本実施例の光ディスクでは、図1および図2に示すように、トラックカウント用の溝1(以下、グループともいう)がデータピット2と同一のトラック上に配置されている。この種のいわゆるピットオングループ(Pit on Groove)方式と称される本実施例の光ディスクでは、原盤作製時においてウォブル構造がない1ビームカッティングが可能となる。

【0028】一方、シーク時のトラックカウントをPushPull信号から得るようにするとともに、PushPull信号と和信号ともに十分な変調度が採れるように溝1とピット

8

2の形状を規定している。この点につき以下に詳細に説明する。なお、以下の検討では、ディスク上における入射光の強度分布や再生信号を算出する方法としてスカラ一回折理論に基づくFFT解析を用い、計算の際、ディスク盤面上(結像空間)での1メッシュ(mesh)に相当する長さが $0.05\mu\text{m}$ になるようにスケールファクターを調整した。また、光学系のパラメータにはマルチメディアディスク用ドライブに適用して好ましい波長 680nm 、開口数 0.55 を採用し、トラックピッチは $1.2\mu\text{m}$ とした。フィリングコンディションは $(1.0, 1.0)$ とし丸いビームプロファイルをもつものと仮定した。マルチメディアでは 3.5 インチのディスクで 600Mb 以上の容量が要請されていることから $0.5\mu\text{m/bit}$ がデータ密度の目安となっている。また、変調方式は $(1, 7)$ RLL PWM符号を用いた。

【0029】なお、ピット2とグループ1の形状が取り得る全ての組み合わせを検討することは事実上困難であることから、光ディスクとして現実的な範囲内で種々の組み合わせを検討した。まず、ピット2とグループ1の半径方向の断面形状を図3(A)(B)のように固定した。すなわち、トラックピッチ $1.2\mu\text{m}$ から鑑みて、図3(A)に示すようにグループの幅を $0.4\mu\text{m}$ 、傾斜部分を $0.15\mu\text{m}$ とし、図3(B)に示すようにピットの幅を $0.5\mu\text{m}$ 、傾斜部分を $0.05\mu\text{m}$ とした。これらグループおよびピットの形状は従来の標準的なものに比べて比較的細めになっている。以下の説明では、この断面形状を固定し、グループおよびピットの深さのみをパラメータとして議論を進めることにする。なお、図4以降のグラフに示される計算値は全てミラーレベルで規格化した値である。

【0030】まず最初に、上記で設定したグループおよびピットがそれぞれ半径方向に連続して配置された場合における、深さとPushPull信号との関係を図4に示す。一般的にPushPull信号は、矩形溝の場合、深さが $\lambda/8$ (この場合は約 53nm)で、溝幅がトラックピッチの半分のときに最大となる。図3(B)に示されるように、本実施例のピットはその断面形状がほぼ矩形となっているので図4に示されるように $\lambda/8$ の深さの近傍にピークが観察されるが、本実施例のグループは図3

(A)に示されるようにその断面形状が矩形から比較的ずれているため、PushPull信号のピーク位置がシフトし、しかも溝が細かいために値も小さくなっている。

【0031】このグラフに基づいて、トラックカウント信号としてデータパターンの影響を受けないPushPull信号が得られるようなピット2とグループ1の深さを検討してみる。この場合、単純に考えるならば両者で等しいPushPull信号が得られる深さを使用すればよいといえる。ただし、データ信号の変調を確保するためには両者の深さに差がなければならないことから、PushPull信号のピークの両側の深さを採用することとする。したがっ

9

て、例えばPushPull信号の振幅0.5を目標とするならば、図4に矢印で示すようにビット深さは84nm、グループ深さは38nmが適切となる。以後、PushPull信号の振幅0.5を目標として深さの最適値を検討する。

【0032】ビット2の深さは原盤をカッティングする際にレジストの厚さによって容易にコントロールできることから、まずビットの深さを84nmに固定し、この場合のグループの最適深さを求める。ところで、PushPull信号を検討するにあたっては、隣接する半径方向のビット2とグループ1の配置が問題となり、その組み合わせは図5に示すように6通り存在することになる。

「1」のケースは隣接する半径方向の配置が全てグループである場合、「2」は逆に全てビットである場合、また「3-a」「3-b」「4-a」「4-b」はビット2とグループ1が混在している場合である。なお、図4に示すPushPull信号は図5に示す「1」と「2」のケースに対する結果である。

【0033】図5に示す「3-a」「3-b」「4-a」「4-b」の場合において、ビットの深さを84nmに固定し、グループの深さを変化させたときのPushPull信号を図6に示す。この結果より、例えば「3-a」や「4-a」の場合のようにビット部分の信号を見たときにはグループの深さを変えてもPushPull信号はさほど変化しないことが理解される。また、隣接するのがビットであるかグループであるかによって信号振幅に差が生じていることも理解される。そして、PushPull信号の振幅の変動量を最小に抑制するためには、図6の結果においてグループの深さを43nmに設定することが好ましいと言える。ただし、この組み合わせ、すなわち、ビット深さが84nm、グループ深さが43nmのときでもPushPull信号の振幅の目標値0.5に対して0.05

(約10%)の変動が生じることは否めない。

【0034】次に、このビットとグループの深さの組み合わせでデータ信号の変調度がどのように得られるのかを検討する。図7は最短パターンのビットをパルス書きしたときの再生信号を示すグラフである。なお、比較のために従来のROMの再生信号も示しているが、これはビットの形状は同じとし深さを $\lambda/6$ としている(ビット列のみのROMにおいてもある程度のPushPull信号を得るためビット深さは $\lambda/4$ からシフトさせている)。

【0035】従来のROMと比べるとグループの存在によって戻り光量は全体的に減少しているが、データ部分の信号変調度は同じ程度確保できており(従来のROMの信号振幅:0.37、本発明のROMの信号振幅:0.34)、これだけの変調度がとれるならば実用上問題は無いと考えられる。

【0036】次に、シーク時の信号について検討する。シーク速度はディスク円周方向の速度と半径方向の速度との比が5:1になるように設定し(例えば、円周方向に10m進むとき半径方向には2m移動する)、(1、

10

7) RLL PWM符号の最短パターン(2T)と最長パターン(8T)に対する信号のエンベロープ波形で評価する。なお、他の全てのパターンに対する結果は、このエンベロープ波形の中に含まれることになる。

【0037】シーク時の信号算出のためのビットおよびグループの配置図は図2に示す。

従来のROMに対して

図8は従来のROMディスクに対するシーク時のCTS信号を示すグラフ、図9は従来のROMディスクに対するシーク時のPushPull信号を示すグラフ、図10(A)はビットの配置図、図10(B)および(C)は従来のROMディスクに対するシーク時のCTS信号およびPushPull信号のエンベロープを示すグラフである。

【0038】従来のROMに対して、隣接するトラックに仮想的に長いビットがあるものとして計算を行い、シーク時の信号を和信号(Cross Track Signal)を用いて評価した。結果を図8に示す(横軸はビームスポットの半径方向移動量)が、このようにトラックカウントに和信号を用いる従来の方法では信号がデータビットの影響を受けていることが理解される。実際には、これらの波形をローパスフィルタに通したのち、適切なしきい値を設けてトラックを横断したか否かを判断する。図8に示すように、2T信号ではある程度CTS帯域と信号帯域とが離れているが、8T信号では分離が困難になるものと思われる。

【0039】ローパスフィルタ通過後の2T信号波形を想定してしきい値を決定すると、図中に示すレベルになる。したがって、シーク時の和信号がこのレベルより下がったときに1トラック横切ったとみなすことになる。また、併記した8Tパターンの波形はビームスポットがビットの狭間を通過したときの信号であり、このビットパターンに対しては、しきい値の多少の上下によって2トラック分と数えたり、0トラックと判断したりすることになる。つまり、2Tから8Tまでのパターンが混在する以上、トラックカウントを正確に行うことは極めて困難である。

【0040】次に、従来のROMに対してPushPull信号によりトラックカウントを行った場合を図9に示す。この場合についても和信号の場合と同様にPushPull信号がデータビットの影響を受けていることが理解される。通常PushPull信号を使うときにはトラック通過をゼロクロスで判断し、2Tパターンに対しては比較的安定したトラックカウントが可能である。しかしながら、8Tパターンの信号では誤カウントする可能性が非常に高くなることは否めない。なお、図9に示した8Tパターンは、ビームスポットがビットの端をかすめるように通過した場合の信号である。

【0041】以上説明した従来のROMに対する和信号とPushPull信号のそれぞれのエンベロープ波形を示すと図10(B)および(C)のようになる。これはランダ

11

ム信号が記録されたディスクをドライブで作動させてオシロスコープにてシーク時の波形を観察したものに相当する。

【0042】両者ともに外側の大きな信号振幅を持つ波形が最長パターンに対するものであり、内側で細かく振動しているのが最短パターンに対する結果である。どちらもブロードなエンベロープとなっており、したがって安定したトラックカウント信号とはなり得ないことが判る。

本発明のROMに対して

図11(A)はビットおよびグルーブの配置図、図11(B)および(C)は本発明のROMディスクに対するシーク時のCTS信号およびPushPull信号のエンベロープを示すグラフである。

【0043】既述したビット深さ84nm、グルーブ深さ43nmのビットオングルーブ型ROMについてシーク時の和信号とPushPull信号を検討した。その結果を図11(B)および(C)に示す。図11(A)に示すように隣接トラックに長いビットが存在する場合とグルーブが存在する場合とを合わせて示している。

【0044】図11(B)に示す和信号は従来のROMと同様にビットパターンに依存して変動するが、図11(C)に示すPushPull信号については殆どデータパターンに左右されない信号となっていることが判る。また、変動量も当初に予想されたとおりの約10%でしかなく、PushPull信号で取る限りシーク時のトラックカウントおよびトラッキング時のPushPull信号もデータパターンに依存せずに安定した信号が得られることになる。

【0045】ちなみに、ROM製造時のばらつきによって形状や深さが最適状態からずれた場合について検討する。図12(A)はビットおよびグルーブの配置図、図12(B)および(C)は本発明の最悪条件のROMディスクに対するシーク時のCTS信号およびPushPull信号のエンベロープを示すグラフである。

【0046】現在の一般的製造精度によると、ビットの深さについてはレジストの塗りむらにより ± 5 nm、グルーブの深さについてはハーフトーンでのカッティングの困難さにより ± 10 nm、ビット幅については $\pm 0.1 \mu\text{m}$ 程度の変動がある。そこで、これらの変動幅で考えられる最悪の組み合わせを検討すると、ビットの深さ

12

は浅くなると変調度がとれなくなって不利となり、このときPushPull信号としては増加する方向になるので、グルーブが浅くなるとPushPull信号の変動量がより大きくなる。ビット幅については幅が大きくなるとグルーブとのバランスが崩れる方向となる。以上のことから、ビット深さ $= 84 - 10 = 74 \text{ nm}$ 、グルーブ深さ $= 43 - 10 = 33 \text{ nm}$ 、ビット幅 $= 0.5 + 0.1 = 0.6 \mu\text{m}$ となる条件を最悪条件として計算した結果を図12

(B)および(C)に示す。なお、グルーブ幅については変更せず、隣接トラックには図12(A)に示すように長いグルーブを配置した。

【0047】図12(B)に示すように和信号に関しては、最短パターンの信号振幅が減少して読み取りが困難となっている。特に高密度化されたROMでは、ビットのサイズの変動が再生信号に大きく影響し、なかでも最短データパターンの時にビット間隔が狭くなったりすると符号間干渉が大きくなり十分な信号変調度が得られなくなってしまう。

【0048】これに対して、図12(C)に示すPushPull信号に関しては、その変動量が中心値に対して約40%ではあるものの、この場合でも安定したトラックカウントが可能である。以上説明したように、本発明では、ROMフォーマットとしてビットとグルーブとを同一トラック上にカッティングする、いわゆるビットオングルーブ型ROMを用い、シーク時のトラックカウントをPushPull信号を用いて行う。そして、この場合ビットおよびグルーブの形状を適切な値に設定すると、上記PushPull信号によるトラックカウントが可能となる。ただし、上述した実施例で説明したビットおよびグルーブ形状以外にも本発明では適切な値の範囲が存在する。以下、図13～図15にそれぞれ波長 λ を440nm、530nm、680nmとしたときのビットおよびグルーブの深さとPushPull信号との関係を示す。これらのグラフにおいて太線(P)はビットを示し、細線(G)はグルーブを示す。

【0049】本結果から以下の表1の組み合わせも最適な値といえる。

【0050】

【表1】

40

読出レーザー 光波長	$\lambda=680\text{nm}$	$\lambda=580\text{nm}$	$\lambda=440\text{nm}$
ビット幅	$0.5 \pm 0.1\ \mu\text{m}$	$0.4 \pm 0.1\ \mu\text{m}$	$0.4 \pm 0.1\ \mu\text{m}$
グループ幅	$0.4 \pm 0.1\ \mu\text{m}$	$0.3 \pm 0.1\ \mu\text{m}$	$0.3 \pm 0.1\ \mu\text{m}$
ビット深さ	$80 \pm 10\text{nm}$	$65 \pm 10\text{nm}$	$55 \pm 10\text{nm}$
グループ深さ	$35 \pm 15\text{nm}$	$30 \pm 10\text{nm}$	$20 \pm 10\text{nm}$

【0051】次に、本発明の光ディスクをPROMとした構成の実施例について説明する。図17(A)は本発明の光ディスクのビットおよびグループを示す模式図、図17(B)は同じく斜視図、図18は最適状態のビットオングループのシーク時のpushpullエンベロープ波形を示すもので、(A)はビットオングループの平面図、(B)は半径方向の断面図、(C)はpushpullエンベロープ波形を示すグラフ、図19はランド部に凹凸ビットが存在する場合のシーク時のpushpullエンベロープ波形を示すもので、(A)はビットオングループの平面図、(B)は半径方向の断面図、(C)はpushpullエンベロープ波形を示すグラフ、図20はレーザーダイオードを2つ用いる場合の光学系模式図、図21はレーザーダイオードを2つ用いてベリファイする場合のビームスポット配置の模式図、図22はレーザーダイオードを1つ用いる場合のビームスポット配置の模式図、図23は本発明の光磁気ディスクにおけるRAM領域の光磁気信号の和信号を示すグラフ、図24は本発明の光ディスクにおけるRAM領域の光磁気信号の再生信号と従来の光磁気ディスクの再生信号とを比較して示すグラフ、図25は本発明の光磁気ディスクにおけるクロストークとトラックピッチとの関係を示すグラフ、図26はクロストークをキャンセルする概念図である。

【0052】まず、図17(A)および(B)に示すように、上述した光ディスクと同様トラックカウント用の溝1(グループ)がデータビット2と同一のトラック上に配置されており、このグループ部1がROM領域を構成し、いわゆるビットオングループ方式となっている。

【0053】また、シーク時のトラックカウントをPush Pull信号から得るようにするとともにPushPull信号と和

信号共に十分な変調度が採れるように溝1とビット2の形状は、上記と同様に規定してある。具体的には、読出レーザー光の波長を λ 、光磁気ディスク基板の屈折率を n 、溝の深さを G_D 、ビットの深さを P_D 、溝の幅を G_W 、ビットの幅を P_W 、トラックピッチを T_P としたとき、

$$0 < G_D < \lambda / 8n < P_D$$

$$0 < P_D - G_D < \lambda / 4n$$

$$0 < G_W \leq P_W < T_P / 2$$

30 の関係を満たすことが望ましい。

【0054】また、本発明のビットオングループPROMでは、隣接する溝1間に形成されたランド部3に、通常の書替可能型の光磁気ディスクと同様の記録膜が成膜されており、このランド部3がRAM領域を構成している。このように、グループ部1にデータビット2を形成することによりROM領域を構成し、かつグループ部1の間の領域に光磁気信号を記録するRAM領域3を形成すると、従来のISO規格の光ディスクに比べて2倍の記録容量を確保することができる。

40 【0055】ところで、このようにROM領域とRAM領域とが交互に形成されたビットオングループPROMのフォーマットを実現するにあたっては、RAM領域のアドレス等の管理手段と、安定なトラッキングとの最低二つの問題を解決する必要がある。

【0056】まず、RAM領域のアドレス等の管理手段から検討すると、ビットオングループにおいては、上述したようにRAM領域の記録再生時の制御に必要なアドレスやセクターなどのプリフォーマット情報をランド部に凹凸ビットとして形成することができない。図18(B)の半径方向断面図のビットオングループPROM

15

を図18(A)に示すようにシークすると、ビットとグループの形状を最適化すれば、図18(C)にシーク動作中のpushpull信号のエンベロープ波形を示したように、グループ上のビットの有無にかかわらず同程度のpushpull信号が得られる。

【0057】しかし、図19(A)、(B)に示すように、ランド部にグループ上のビットと同じ形状のビットを配置すると、そのpushpull信号のエンベロープ波形は、図19(C)に示すような信号になってしまう。ランド上のビットによって信号が乱され、シーク時にその上を通ってしまうとトラックカウンタも間違っ10 おそれがあることがわかる。凹凸ビットの存在によってグループが埋まっているように見えるのである。この信号のばらつきでは、到底サーボ信号として用いることができない。

【0058】もともとビットオングループフォーマットは、光ディスクの原盤作製のカッティング作業を1本のビームで行うことを目的としたもので、ランド部に凹凸ビットを入れるためには原盤作製時に2本のビームが必要となり、本発明の目的に合致しないことになる。一方、ランド部にMOビットやWOビットという形でアドレスやセクター情報といったものをフォーマット時に書き込むという手段も可能であるが、フォーマット動作に長時間必要になる上、必然的にコストが上がることとなり、安価な製造を目的とする本発明にそぐわないこととなる。そこで、安価な製造を目標とするならば、やはりプリフォーマット情報は、凹凸ビットで基板成型時に一度に記録できるようにしたほうがよいという点に鑑み、本発明では、RAM領域用のアドレスやセクターといったプリフォーマット情報を予めROM領域に凹凸ビット30 で記録しておく手法を採用している。この時、ROM/RAM用のプリフォーマット情報をそれぞれ独自に用意すると、ROM領域の総容量としては損をすることになる。このため両者を兼用できるようなプリフォーマット情報を記録することがより望ましい。そして、ROM領域に記録された情報を利用して、RAM領域のアドレス等の管理を行うことができる。

【0059】このように、RAM領域のアドレス管理などを目的としてROM領域にプリフォーマットされた情報を利用するにあたっては、RAM領域への記録再生時にROM領域に記録されたプリフォーマット情報を読み込めるようなシステムを構築する必要がある。

【0060】これは、記録再生光学系でディスク上に少なくとも2つ以上のビームスポットを作り出し、ROM領域のデータ読み出しと、RAM領域への記録再生とをそれぞれ別個のビームスポットで行うことにより可能となる。この信号処理系としては、ROM/RAM領域の両系統について用意する。通常の光磁気ディスクドライブでは、1個のメインスポットからの戻り光を和信号と差信号の両方に信号処理系を通す。本発明の記録再生方

16

法では、ROM領域再生用のスポットからの戻り光を和信号処理系に、RAM領域記録再生用のスポットからの信号を差信号処理系へと独立に通すことになる。

【0061】ビットオングループPROMの特徴として、ディスク上でROM領域とRAM領域とが互い違いに配置されているということが挙げられる。このことを考えると、記録再生を行うRAM領域と隣り合ったROM領域に記録されているプリフォーマット情報を利用することが管理が簡単になるという観点から最も望ましいものである。そのためには、ROM/RAM用のビームスポットがディスク半径方向に1/2トラックピッチの距離を置くように配置すればよい。

【0062】このようにすれば、記録再生時のトラッキングは常にRAM用のスポットがランド上に、ROM用のスポットが案内溝上にくるようにかけることとなる。これによって、常時ROM/RAM両方の信号処理が可能となるため、サーボの極性を切り替える必要がなくなり、ビットオングループPROMの第2の問題も解決することができる。

20 【0063】次に、このようなROM/RAM両方の信号処理を可能とする光学系の具体例を示す。まず、はじめに同一ピックアップ中に2つ以上のレーザーダイオード(LD)を取り付けて、ディスク上に互いに独立な2個以上のビームスポットを得る光学系を挙げることができる。

【0064】ここで、図20にこのような2チャンネルLDを用いた場合の光学系の概念図を示した。図20において、本発明のビットオングループPROM10の信号処理をするため、2チャンネルLD11から出射したレーザー光は、コリメーターレンズ12、グレーティング13、ビームスプリッター14、対物レンズ15を介して光ディスク10に達し、光ディスク10で反射したレーザー光は、再び対物レンズ15及びビームスプリッター14を通り、矢印で示したように偏光ビームスプリッタ(図示せず)に送られる。

【0065】この場合、オプティクスはやや複雑になるが、ROM/RAM用のレーザーパワーをそれぞれ独立して管理することができる。このため、記録動作中にも一定のパワーでROMデータの読みとりが可能なので、光変調方式のように記録時に記録パワーが変動するものにも対応することができる。なお、この形式のピックアップは、市販が予定されているが、これは2つのビームスポットで共にWOの信号処理を行うもので、本案のように片方は和信号用、もう片方は差信号用といった使用法はなされていない。

【0066】また、2つ以上の独立なビームがあるのだから、光学系に更に少々手を加えることにより、RAM領域への記録を行いながらデータのベリファイも可能となる。そのためには、図21に例示したように、ROM再生用のレーザー光を回折格子等を用いて0次光・±1

50

17

次光といった複数のビームスポットに分け、1次光のうち一つがRAM領域用のスポットと同一のトラックでかつRAM用のスポットよりもビーム進行方向に対して後方にくるように配置する。そのスポットからの戻り光を差信号の検出系を通して信号処理を行い、記録が行われた直後にそのデータが正しいのか否かのチェックを行うことができる。

【0067】更に、従来の光学系をできる限り変えず、レーザーダイオードを一つだけしか用いない方法も考えられる。この場合、図22に示すように、回折格子等を利用してレーザー光を0次光・±1次光といった複数のビームスポットに分け、0次光の光がランド上に、1次光が案内溝上にくるように配置する。そして、片方の1次光からの信号を受ける検出器に高速アンプを取り付けて、ROM領域の和信号処理を行うことにより、隣接するROM部のデータの読みとりが可能となる。

【0068】なお、このような光学系においては、0次光のパワーの変動に伴い、1次光のパワーも変動してしまう。このため、記録動作中にも安定にアドレス管理を行うには、パワー変動の少ない磁界変調方式のような記録方法を採用する必要がある。また、記録時には1次光のパワーが増加し、ROM領域の再生するために必要なパワーを越えてしまい、隣接RAM領域のデータを損なうおそれもある。これを防止するために、記録動作中は0次光と1次光の強度比を変えろといった操作を行うことが望ましい。具体的には例えば音響光学変調素子(AOM)のようなものを利用すれば実現可能である。

【0069】また、ビットオングループPROMでは、ROMビットのすぐ隣にMOビットが配置されるので、差信号に対する和信号のクロストークが懸念される。図23は、記録層を全て上向きに着磁した場合(図中、UPで示す)、全て下向きに着磁した場合(図中、DOWNで示す)、および磁界変調方式で任意の信号を記録した場合(図中、arb signalで示す)における光磁気再生信号を示すグラフである。このグラフは、ビットオングループ方式ではない従来の一般的な光ディスクのグループで記録層が全面上向きに着磁された場合の信号振幅を1として規格化している。また、ROM領域の凹凸ビットは任意のパターンを片側の隣接溝上のみに配置している。

【0070】図23から、MOビットの再生信号は、隣接案内溝上の凹凸ビットによって戻り光量に変化が生じ、そのために光磁気信号が変調を受けていることが認められる。この現象はジッタに悪影響を与えると予想されることから、光磁気信号に対する凹凸ビットのクロストーク例を本発明と従来とを比較して図24に示す。磁界変調方式はエッジ記録となるため信号のゼロクロス位置がデータの検出上最も重要となるが、図24に示されるように、このゼロクロス位置における光磁気信号は本発明も従来のディスクも殆ど同じとなっている。し

18

たがって、凹凸ビットによるクロストークは時間方向のジッタには影響しないことが判る。

【0071】ところで、図23に示された光磁気信号の変調に関する現象は図24に示すように時間方向のジッタには悪影響を与えないことが理解されたものの、信号再生時の信号振幅の大きさが問題となり得る。これを抑制したい場合には記録密度を多少犠牲にしてトラックピッチを広げればよい。これにより、隣接する凹凸ビットからのクロストークを減少させることが可能となる。図25はトラックピッチを変化させた場合における凹凸ビットからのクロストークを示すグラフであり、トラックピッチを1.6μmまで広げると光磁気信号の変動量が-30dB程度まで減少することになる。

【0072】また、ROM/RAM用のスポットがディスク半径方向に1/2トラックピッチだけずれて配置されている場合には、クロストークにかかわってくるすぐ隣のROMデータのパターンを片側だけとはいえ読みとることができる。これを利用して差信号の処理系にフィードバックさせることによってある程度クロストークを減少させる方法を採用することができる。図26にこのフィードバックによるクロストーク減少の概念図を示した。

【0073】このように、本発明の光ディスクの記録再生方法によれば、ROM/RAM2系統の信号処理が同時に可能になる。即ち、ROM/RAMのデータを同時に再生すること、あるいはRAM領域への記録中に同時にROM領域のデータ再生を行うことが可能である。

【0074】このような同時再生・再生同時記録モードは、種々の利用方法がある。例えば、記録された演奏をバックにして歌うことが近年多いが、この場合、自分の声をテープや光磁気ディスクに記録するサービスが行われている。この時には、音楽ソースから出力された伴奏と、マイクから入力する歌とをミキシングした状態で記録するため、後日曲や歌だけを聴いたり記録し直したりすることは不可能である。本発明のビットオングループPROMによれば、RAM部分は未記録のものを使用し、ROM部に記録された曲を再生しながらその隣接ランド部(RAM領域)に歌だけを記録することが容易にできる。また、記録領域がROM部の曲データのアドレスと一致しているので、その管理も簡単である。しかも、再生時には曲や歌だけの単独再生や両者をミキシングさせての再生を選択することも可能である。更に、RAM領域はMOなので、何度でも記録し直すことができる。この方式の利点を十分に生かせる用途の一つといえる。

【0075】その他、通常のデータユースをしている際にもROM部の再生からRAM部へのデータ書き込み開始までのタイムラグが少なくなること、ROM/RAM同時再生時には実質的に転送レートが2倍になるなどの特色を生かした用途にも応用が可能である。

19

【0076】本発明は、上記実施例に限定されるものではない。例えば、実施例では光記録方法として光磁気方法を例示したが、相変化を利用した記録方法でもよく、その他本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更することができる。

【0077】

【発明の効果】本発明の光ディスクは、データパターンによるPushPull信号の変動はビットおよびグループ形状によって抑制できるのでシーク速度や記録変調方式にかかわらず安定したトラックカウントを行うことができ

る。
【0078】また、光ディスクの原盤のカッティングを1ビームで行うことができるので従来のコンパクトディスク等の製造設備をそのまま汎用することができる。本発明の光ディスクのアクセス方法によれば、上記光ディスクを用いて、溝を光スポットが横切ったことを確実に検出でき、この情報に基づいて目的とする溝へ容易にアクセスすることができる。

【0079】更に、本発明の光ディスクは、上記光ディスクの溝間の領域をRAM領域としたことにより、従来の

のPROMに比べて2倍の記録容量を確保でき、しかも原盤のカッティングを1ビームで行うことができるためCDの製造設備をそのまま利用することができる。

【0080】本発明の光ディスクの記録再生方法によれば、上記光ディスクを用い、RAM領域のアドレス等の管理や、トラッキングを容易に行えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ディスクのビットおよびグループを示す斜視図である。

【図2】同じく本発明の光ディスクのビットおよびグループを示す平面図である。

【図3】(A) (B)は本発明のビットおよびグループの断面形状モデルを示す断面図である。

【図4】本発明の光ディスクに関しビットおよびグループの深さとPushPull信号との関係を示すグラフである。

【図5】シーク時におけるビットとグループとの組み合わせを示す断面図である。

【図6】図5に示す組み合わせに関しビットおよびグループの深さとPushPull信号との関係を示すグラフである。

【図7】最短パターンのビットをパルス書きしたときの再生信号を示すグラフである。

【図8】従来のROMディスクに対するシーク時のCTS信号を示すグラフである。

【図9】従来のROMディスクに対するシーク時のPushPull信号を示すグラフである。

【図10】(A)はビットの配置図、(B)および(C)は従来のROMディスクに対するシーク時のCTS信号およびPushPull信号のエンベロープを示すグラフ

20

【図11】(A)はビットおよびグループの配置図、(B)および(C)は本発明のROMディスクに対するシーク時のCTS信号およびPushPull信号のエンベロープを示すグラフである。

【図12】(A)はビットおよびグループの配置図、(B)および(C)は本発明の最悪条件のROMディスクに対するシーク時のCTS信号およびPushPull信号のエンベロープを示すグラフである。

【図13】本発明の光ディスク媒体のビットおよびグループの深さとPushPull信号との関係を示すグラフであって、読出レーザー光の波長が440nmの場合を示す。

【図14】本発明の光ディスク媒体のビットおよびグループの深さとPushPull信号との関係を示すグラフであって、読出レーザー光の波長が530nmの場合を示す。

【図15】本発明の光ディスク媒体のビットおよびグループの深さとPushPull信号との関係を示すグラフであって、読出レーザー光の波長が680nmの場合を示す。

【図16】図13～図15に示すグラフの使用例を説明するためのグラフである。

【図17】(A)は本発明の光磁気ディスクのビットおよびグループを示す模式図、(B)は同じく斜視図である。

【図18】最適状態のビットオングループのシーク時のpushpullエンベロープ波形を示すもので、(A)は、ビットオングループの平面図、(B)は、半径方向の断面図、(C)は、pushpullエンベロープ波形を示すグラフである。

【図19】ランド部に凹凸ビットが存在する場合のシーク時のpushpullエンベロープ波形を示すもので、(A)は、ビットオングループの平面図、(B)は、半径方向の断面図、(C)は、pushpullエンベロープ波形を示すグラフである。

【図20】レーザーダイオードを2つ用いる場合の光学系模式図である。

【図21】レーザーダイオードを2つ用いてベリファイする場合のビームスポット配置の模式図である。

【図22】レーザーダイオードを1つ用いる場合のビームスポット配置の模式図である。

【図23】本発明の光磁気ディスクにおけるRAM領域の光磁気信号の和信号を示すグラフである。

【図24】本発明の光磁気ディスクにおけるRAM領域の光磁気信号の再生信号と従来の光磁気ディスクの再生信号とを比較して示すグラフである。

【図25】本発明の光磁気ディスクにおけるクロストークとトラックピッチとの関係を示すグラフである。

【図26】クロストークをキャンセルする概念図である。

【図27】従来の光磁気ディスクを示す図であって、(A)はROM領域を示す模式図、(B)はRAM領域を示す模式図、(C)は光磁気ディスク全体を示す平面

21

図である。

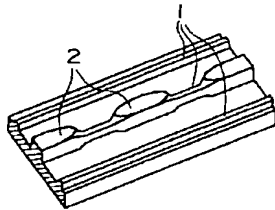
【符号の説明】

1…溝（グループ）

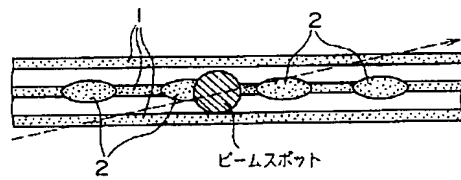
2…ビット

3…ランド部

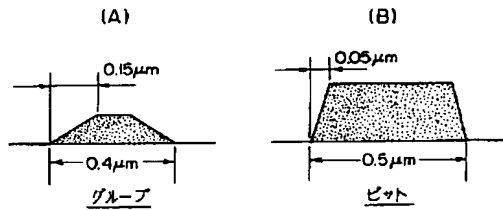
【図 1】



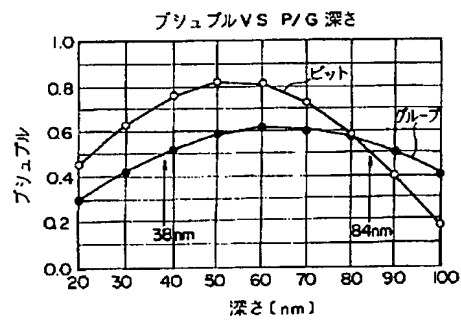
【図 2】



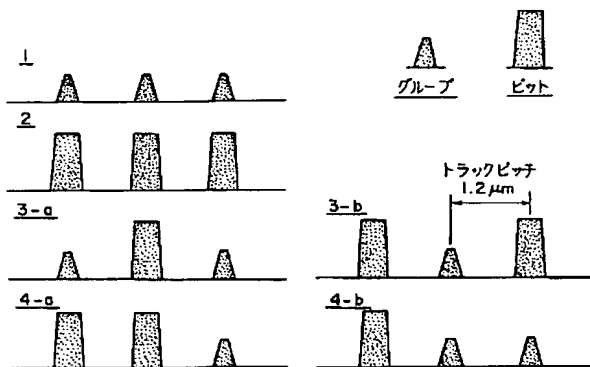
【図 3】



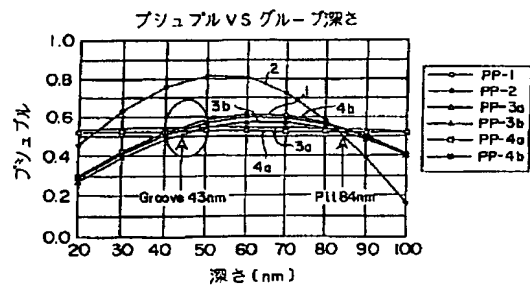
【図 4】



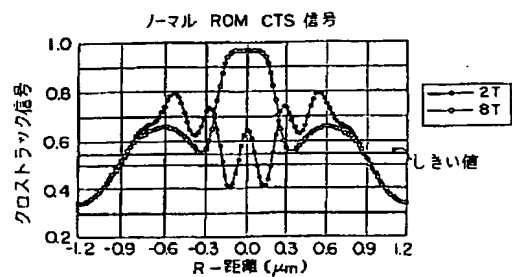
【図 5】



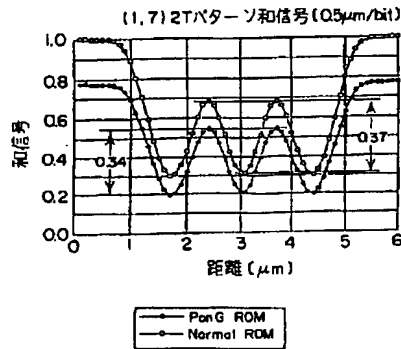
【図 6】



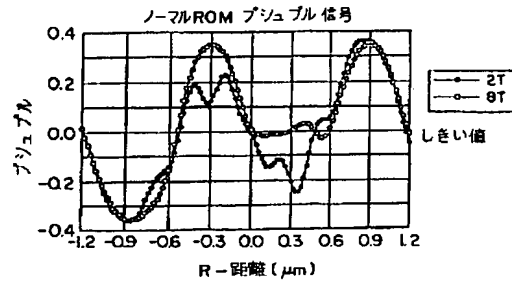
【図 8】



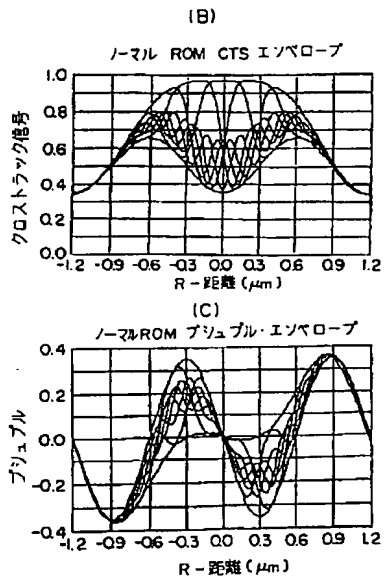
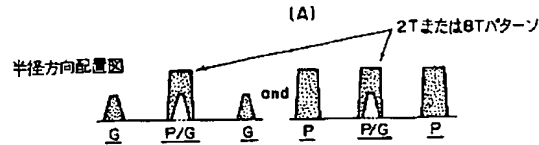
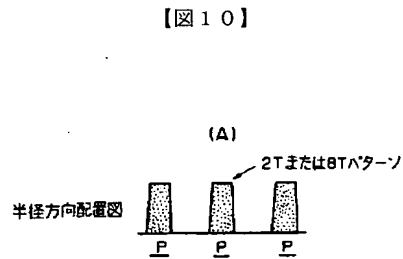
【図 7】



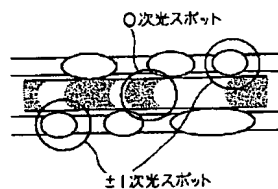
【図 9】



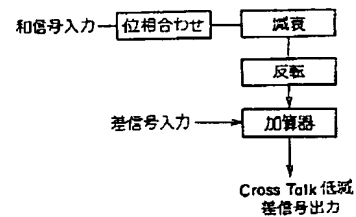
【図 11】



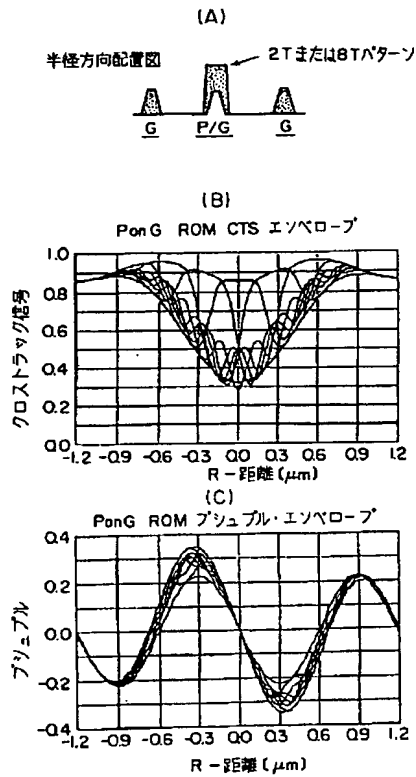
【図 22】



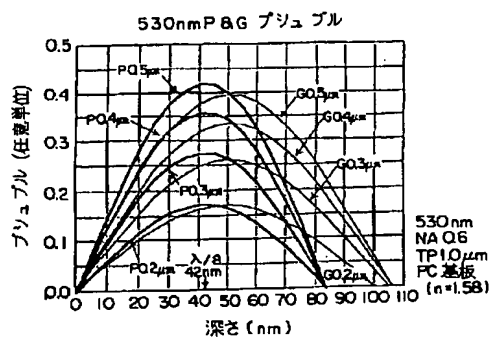
【図 26】



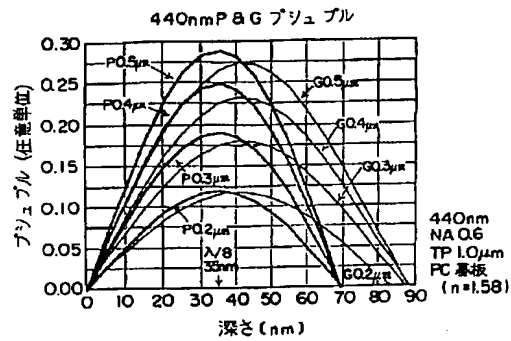
【図 12】



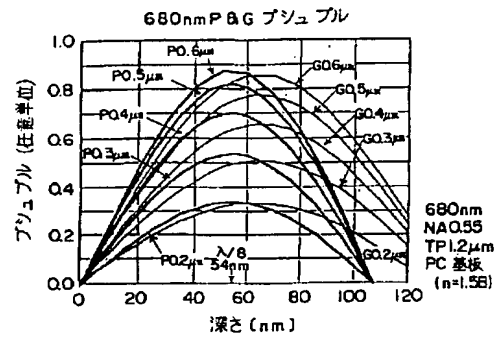
【図 14】



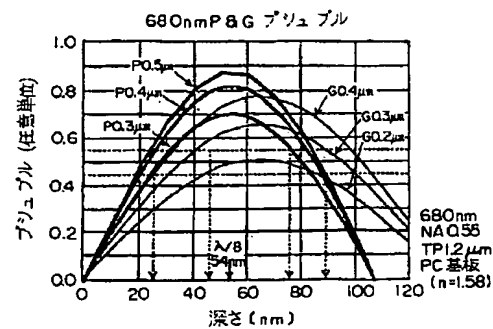
【図 13】



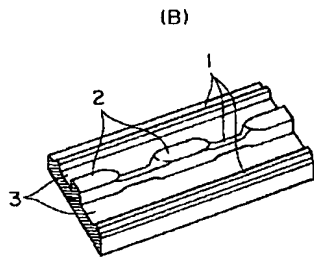
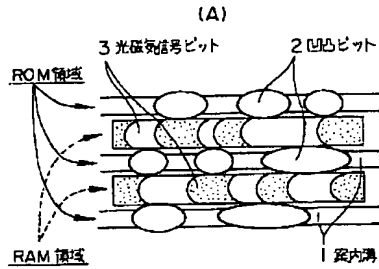
【図 15】



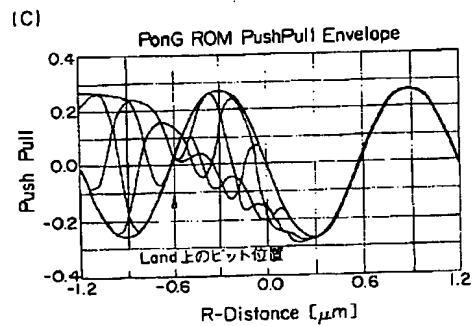
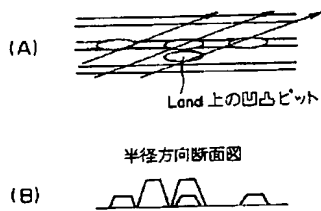
【図 16】



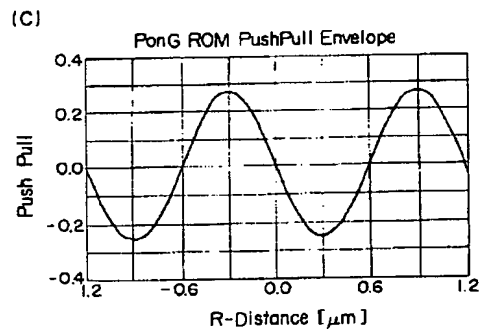
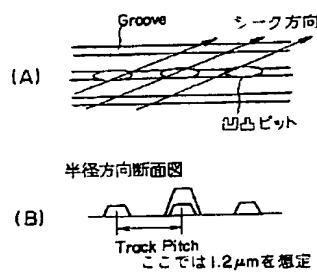
【図 17】



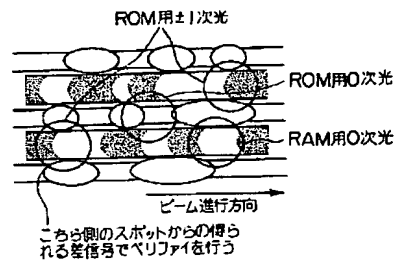
【図 19】



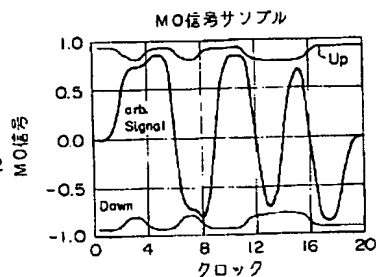
【図 18】



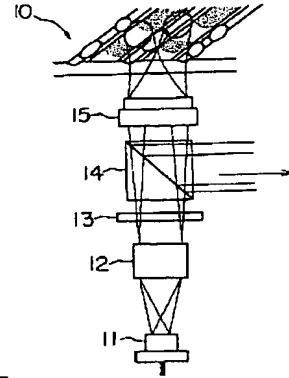
【図 21】



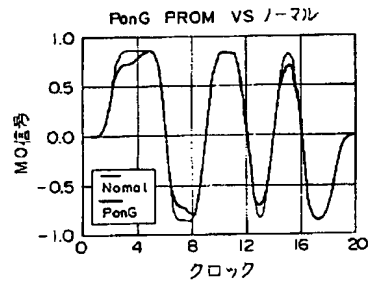
【図 23】



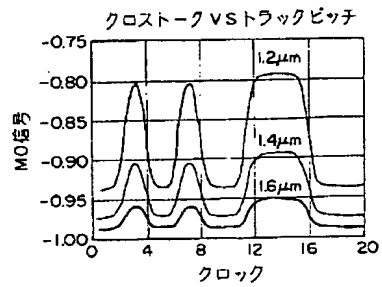
【図 20】



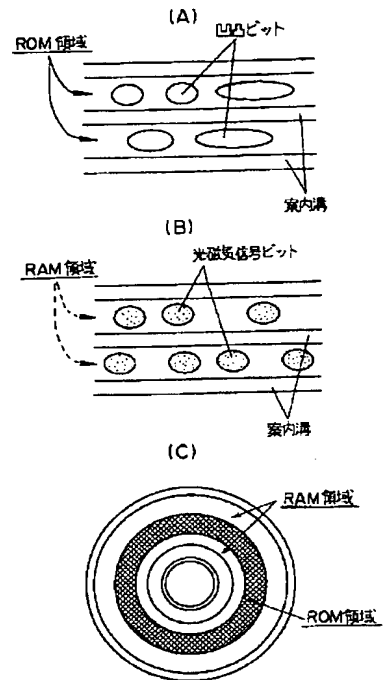
【図24】



【図25】



【図27】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

G 1 1 B 13/00

識別記号

序内整理番号

9075-5D

F I

技術表示箇所

(72) 発明者 武藤 良弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内